

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lahan merupakan sumber daya yang sangat penting, di mana makhluk hidup menggunakan lahan untuk tinggal dan bertahan hidup di atasnya. Lahan merupakan komponen fisik, yang terdiri dari iklim, topografi, tanah, hidrologi, dan vegetasi di atasnya di mana komponen tersebut mempengaruhi potensi penggunaannya (FAO, 1976). Penggunaan lahan adalah segala macam campur tangan manusia, baik secara permanen ataupun secara skill terhadap suatu sekumpulan sumber daya alam dan sumber daya buatan, yang secara keseluruhan disebut lahan, dengan tujuan untuk mencukupi kebutuhan-kebutuhan manusia baik secara spirituil ataupun secara kebendaan ataupun keduanya (Malingreau, 1982).

Seiring dengan berjalannya waktu, kebutuhan masyarakat akan lahan semakin besar. Jumlah penduduk yang semakin meningkat secara signifikan, mengakibatkan berkembangnya kegiatan pembangunan yang dilakukan semakin pesat. Masalah yang sering terjadi saat ini adalah terbatasnya lahan yang sesuai untuk memenuhi kebutuhan masyarakat akan lahan. Hal ini mengakibatkan banyak masyarakat membuka lahan baru atau disebut dengan alih fungsi lahan yang tidak sesuai dengan fungsi lahannya. Terbatasnya lahan yang baik membuat petani-petani terpaksa harus membuka lahan pertanian di lahan marginal.

Alih fungsi lahan ini dapat memicu proses geomorfik yang mengakibatkan degradasi atau kerusakan lahan (Sutikno, 1993). Permasalahan tersebut muncul ketika alih fungsi lahan terus menerus terjadi. Lahan hutan yang terus dirubah menjadi lahan permukiman maka kandungan hara di lapisan tanah atas (*top soil*) akan hilang, akibatnya keadaan kimia, fisik dan juga semakin berkurang. Adanya fungsi dan degradasi lahan ini disebabkan oleh lemahnya manajemen lahan (FAO, 2008), sehingga diperlukan adanya arahan fungsi kawasan lahan.

Arahan fungsi kawasan lahan di Indonesia telah diatur dalam UU Nomor 26 tahun 2007 tentang Penataan Ruang, Keputusan Presiden Nomor 32 tahun 1990,

dan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.41/PRT/M/2007. Peraturan-peraturan tersebut mengatur sedemikian rupa tentang pemanfaatan ruang dan lahan. UU Penataan Ruang khusus mengatur penyusunan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) dari skala nasional hingga detail perkotaan. Salah satu acuan dalam penyusunan Rencana Tata Ruang adalah arahan fungsi kawasan dan pemanfaatan lahan wilayahnya. Setiap pemerintah daerah perlu memperhatikan karakteristik daerahnya dalam pembuatan arahan fungsi kawasan lahan untuk penyusunan RTRW.

Salah satu daerah yang perlu diawasi dengan ketat pemanfaatannya adalah di daerah aliran sungai atau yang biasa disingkat menjadi DAS. DAS merupakan ekosistem yang mencakup komponen lingkungan secara menyeluruh, di dalam DAS terdapat keempat fungsi kawasan, yaitu kawasan lindung, kawasan budidaya, kawasan budidaya tanaman tahunan, kawasan budidaya tanaman semusim dan permukiman. DAS terbagi menjadi tiga bagian, yaitu hulu, tengah dan hilir. Setiap bagian-bagiannya mempunyai fungsi penting dan saling berkaitan satu sama lain. Daerah hulu berfungsi sebagai daerah tangkapan hujan dan mempunyai fungsi perlindungan dari keseluruhan DAS. Daerah tengah merupakan daerah peralihan dari hulu ke hilir dan biasanya mempunyai fungsi kawasan budidaya. Daerah hilir merupakan output dari sistem DAS, menjadi cerminan dari proses atau fenomena yang terjadi di hulu dan di tengah DAS. Membuat arahan fungsi kawasan saat ini memanfaatkan teknologi sistem informasi geografis dan penginderaan jauh, agar lebih tepat dan efisien dalam menata arahan fungsi kawasan lahan.

Sistem Informasi Geografis dibutuhkan dalam pemodelan arahan fungsi kawasan lahan, dengan menggunakan metode pengharkatan dan teknik overlay beberapa parameter arahan fungsi kawasan lahan, maka arahan fungsi kawasan yang akan dibuat lebih tepat dan cepat. Teknologi penginderaan jauh digunakan untuk membuat peta penggunaan lahan saat ini (eksisting) yang akan disesuaikan dengan pemodelan arahan fungsi kawasan yang dibuat untuk menganalisis apakah penggunaan lahan yang ada saat ini telah sesuai dengan arahan fungsi kawasan yang dibuat.

Penelitian ini terletak di sub DAS Opak Hulu yang mengalir membujur dari lereng selatan Gunungapi Merapi hingga selatan Bantul, Yogyakarta. Bagian hulu dari DAS tersebut merupakan daerah tangkapan hujan yang berfungsi sebagai kawasan lindung (konservasi) dan resapan air. Perkembangan kota Yogyakarta yang cenderung mengarah ke utara kota (Sleman) membutuhkan perhatian khusus. Terutama untuk daerah aliran sungai Opak Hulu yang menjadi kawasan lindung bagi daerah lain di sekitarnya.

1.2 Rumusan Masalah

Pembangunan yang terjadi secara kontinyu tidak selamanya membawa manfaat, tetapi juga ada dampak negatifnya. Masalah lingkungan bermunculan seiring dengan kegiatan pembangunan tersebut, mulai dari alih fungsi lahan hingga menyebabkan degradasi lahan. Kegiatan pembangunan mengubah fungsi kawasan di DAS, terutama bagian hulu sebagai kawasan lindung, menjadi kawasan budidaya dan permukiman. Perkembangan kota Yogyakarta yang mengarah ke bagian utara kota (Sleman) terus memicu kegiatan pembangunan masyarakat yang dapat merusak tata guna lahan di sub DAS Opak Hulu. Penggunaan lahan eksisting (saat ini) di sekitar sub DAS tersebut perlu dikaji apakah telah, belum atau bahkan tidak sesuai dengan arahan fungsi kawasan lahannya.

Kajian mengenai kesesuaian penggunaan lahan pada sub DAS memerlukan data yang mampu memberikan informasi spasial yang *up to date* dengan cakupan yang luas. Data dan teknik penginderaan jauh mampu menyajikan informasi kenampakan permukaan bumi dengan cakupan yang luas dan terkini. Analisis keruangan mengenai arahan fungsi kawasan lahan dapat diolah dengan cepat dan efisien dengan menggunakan sistem informasi geografis (SIG). Analisis SIG dapat membantu menyelesaikan masalah spasial kesesuaian penggunaan lahan di sub DAS.

Berdasarkan masalah tersebut maka penelitian ini dilandaskan pada beberapa permasalahan berikut:

1. Bagaimana pengolahan pemodelan arahan fungsi kawasan lahan menggunakan sistem informasi geografis dan data penginderaan jauh?
2. Bagaimana data penginderaan jauh dapat membantu menyadap informasi penggunaan lahan eksisting di sub DAS Opak Hulu?
3. Bagaimana kesesuaian penggunaan lahan eksisting terhadap arahan fungsi kawasan lahan di sub DAS Opak Hulu?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian permasalahan, maka tujuan penelitian ini antara lain:

1. membuat pemodelan arahan fungsi kawasan lahan di sub DAS Opak Hulu dengan pengolahan data parameter arahan fungsi kawasan lahan;
2. membuat peta penggunaan lahan di sub DAS Opak Hulu; dan
3. menganalisis dan mengevaluasi kesesuaian penggunaan lahan eksisting terhadap pemodelan arahan fungsi kawasan lahan di sub DAS Opak Hulu.

1.4 Kegunaan Penelitian

Penelitian tentang evaluasi penggunaan lahan eksisting terhadap arahan fungsi kawasan diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. memberikan masukan berupa informasi spasial bagi para stakeholder atau pemerintah setempat dalam mengelola dan memantau rencana tata ruang wilayah yang telah ditetapkan; dan
2. memberi gambaran tentang bagaimana data penginderaan jauh dan analisa spasial sistem informasi geografis dapat membantu membuat arahan fungsi kawasan lahan.

1.5 Telaah Pustaka dan Penelitian Sebelumnya

1.5.1 Arahan Fungsi Kawasan Lahan

Arahan Fungsi Kawasan Lahan merupakan kajian potensi lahan yang digunakan untuk suatu kegiatan dalam suatu kawasan tertentu berdasarkan fungsi utamanya (Nugraha, dkk 2006). Arahan fungsi kawasan lahan

zonasinya ditetapkan berdasarkan hasil skoring dari variabel curah hujan, kemiringan lereng dan jenis tanah dengan menggunakan strategi tumpang susun atau overlay. Ketiga variabel di atas masing-masing memiliki nilai skor, jumlah skor yang mencerminkan fungsi kawasan lahan untuk masing-masing satuan lahan.

UU RI No. 26 Tahun 2007 menyebutkan bahwa “Kawasan lindung adalah kawasan yang ditetapkan dengan fungsi utama melindungi kelestarian lingkungan hidup yang mencakup sumberdaya alam dan sumberdaya buatan”. Fungsi utama kawasan lindung adalah sebagai perlindungan sistem penyangga kehidupan untuk mengatur tata air, mencegah banjir, mengendalikan erosi, mencegah intrusi air laut dan memelihara kesuburan tanah (Nugraha, dkk 2006). Berdasarkan fungsinya tersebut maka penggunaan lahan yang diperbolehkan adalah pengolahan lahan dengan tanpa pengolahan tanah (*zero tillage*) dan dilarang melakukan penebangan vegetasi hutan (Nugraha, dkk 2006).

Kawasan penyangga adalah kawasan yang ditetapkan untuk menopang keberadaan kawasan lindung sehingga fungsi lindungnya tetap terjaga (Nugraha, dkk 2006). Kawasan penyangga ini merupakan batas antara kawasan lindung dan kawasan budidaya. Kawasan budidaya adalah kawasan yang ditetapkan dengan fungsi utama untuk dibudidayakan atas dasar kondisi dan potensi sumberdaya alam, sumberdaya manusia dan sumberdaya buatan (Nugraha, dkk 2006). Kawasan budidaya dibedakan menjadi kawasan budidaya tanaman tahunan dan kawasan budidaya tanaman semusim.

Berdasarkan beberapa definisi tersebut dapat disimpulkan bahwa fungsi kawasan merupakan pemintakatan lahan berdasarkan karakteristik fisiknya berupa lereng, jenis tanah dan curah hujan harian rata-rata menjadi kawasan lindung, penyangga, budidaya tanaman tahunan dan budidaya tanaman semusim, di mana setiap kawasan mempunyai fungsi utama yang spesifik.

1.5.2 Penginderaan Jauh

Penginderaan jauh (*Remote Sensing*) merupakan ilmu dan seni untuk memperoleh informasi tentang obyek, daerah atau gejala dengan cara menganalisis data yang diperoleh dengan menggunakan alat, tanpa kontak langsung terhadap obyek, daerah atau gejala yang dikaji (Lillesand & Kiefer, 1979). Komponen yang ada pada sistem penginderaan jauh diantaranya yaitu sumber tenaga (aktif dan pasif), panjang gelombang elektromagnetik yang digunakan, interaksi panjang gelombang dengan obyek, obyek itu sendiri, atmosfer dan sensor satelit.

Penginderaan jauh digunakan sebagai salah satu input dalam sistem informasi geografis, penginderaan jauh bermanfaat untuk membuat peta penggunaan lahan untuk evaluasi terhadap arahan fungsi kawasan lahan yang telah dibuat. Pemanfaatan teknik penginderaan jauh sangat membantu dalam pembuatan peta penggunaan lahan, disamping memberikan keakuratan yang tinggi dalam interpretasi penggunaan lahan dapat pula mempercepat proses pembuatan peta tersebut dengan efisien.

1.5.3 Interpretasi Citra dan Kunci Interpretasi

Unsur interpretasi yang digunakan untuk dapat mengenali suatu obyek pada citra atau foto udara (Sutanto, 1987). Unsur-unsur pengenalan ini mampu membimbing penafsir ke arah pengenalan yang benar. Unsur interpretasi tersebut diantaranya rona/warna, bentuk, ukuran, bayangan, tekstur, pola, situs dan asosiasi. Unsur interpretasi tersebut dikelompokkan kedalam tiga jenjang piramida unsur interpretasi. Jenjang piramida tersebut menggambarkan tingkat kemudahan pengenalan unsur interpretasi. Jenjang paling bawah merupakan unsur-unsur yang mudah dikenali (warna/rona, bentuk, dan bayangan), jenjang di atasnya (tengah) terdapat unsur-unsur yang dalam pengenalannya dibutuhkan pemahaman lebih dalam tentang konfigurasi obyek dalam ruang. Jenjang paling atas terdapat unsur interpretasi situs dan asosiasi yang paling sulit dikenali namun biasanya menjadi faktor kunci dalam interpretasi.

Menurut Sutanto (1986), ada delapan unsur interpretasi citra, masing-masing dijelaskan sebagai berikut;

1. Rona/ Warna adalah tingkat kecerahan/ kegelapan objek pada citra, dengan demikian rona merupakan tingkatan dari hitam ke putih atau sebaliknya. Warna adalah wujud yang tampak pada mata, menunjukkan tingkat kegelapan yang beragam.
2. Bentuk adalah variabel kualitatif yang memberikan kerangka suatu objek. Dalam konteks ini, bentuk dapat berupa sesuatu yang tampak dari luar (umum), maupun menyangkut susunan atau struktur yang lebih rinci.
3. Bayangan adalah objek atau gejala yang terletak di daerah sebelah jatuh sinar. Bayangan umumnya tampak samar atau bahkan tidak tampak.
4. Ukuran adalah atribut objek yang berupa jarak, luas, tinggi, dan volume.
5. Tekstur biasa dinyatakan sebagai kekasaran suatu objek secara visual, biasanya dinyatakan dalam wujud kasar, halus, atau bercak-bercak.
6. Pola merupakan ciri yang menandai bagi banyak objek buatan manusia dan beberapa objek alamiah yang membentuk susunan keruangan.
7. Situs merupakan hasil pengamatan dari hubungan sekitarnya atau letak objek terhadap suatu objek lain, jadi tidak mencirikan objek secara langsung.
8. Asosiasi adalah keterkaitan antara objek yang satu dengan yang lain, berdasarkan asosiasi tersebut maka bila telah dikenali satu objek tertentu maka dapat dijadikan petunjuk bagi objek lain.

1.5.4 Klasifikasi Penggunaan Lahan

Lahan merupakan sumberdaya yang sangat penting, karena lahan mempunyai sifat yang tidak dapat diperbarui. Pengelolaan yang intensif, ketepatan tumbuh dan kepastian jangka panjang, diperlukan agar lahan dapat pulih kembali lestari dan memberikan manfaat. Perlu dilakukan klasifikasi yang tepat agar mampu mempertimbangkan fakta fisik, sosial, budaya, ekonomi, ekologi, rencana pengembangan wilayah, keserasian lingkungan

hidup dan kelestarian sumberdaya pada masa kini dan masa yang akan datang serta penggunaan lahan saat ini.

Klasifikasi diperlukan untuk mengatur/ membagi suatu kenyataan atau fenomena menjadi unit-unit tertentu yang homogen. Klasifikasi penggunaan lahan ini bermanfaat untuk memperoleh suatu bahasa dan satu pengertian di dalam memperoleh informasi dan untuk berkomunikasi mengenai tata guna lahan. Klasifikasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah klasifikasi penggunaan lahan oleh Malingreau (1982). Klasifikasi Malingreau (1982), dapat dilihat pada tabel 1.1 berikut;

Tabel 1.1 Klasifikasi Penggunaan Lahan

Klasifikasi Penggunaan Lahan			
No	Kelas Penggunaan Lahan Tingkat I	Kelas Penggunaan Lahan Tingkat II	Kelas Penggunaan Lahan Tingkat III
1	Air	Tubuh Perairan	Laut
			Danau
			Ponds (tebat)
			Waduk
			Daerah Banjir
			Rawa
		Aliran Air	Sungai
			Saluran Irigasi
			Saluran Drainase
2	Vegetasi	Daerah Pertanian	Sawah
			Tegalan
			Perkebunan
			Hutan
			Hutan Edhapik
			Hutan Sekunder
			Belukar/Semak
			Rumput
			Tanaman Hutan

Klasifikasi Penggunaan Lahan			
No	Kelas Penggunaan Lahan Tingkat I	Kelas Penggunaan Lahan Tingkat II	Kelas Penggunaan Lahan Tingkat III
3	Tanah Tak bervegetasi	Daerah Kritis Tandus	
		Pasir Pantai	Gisik
			Bukit Pasir
			Pematang Gisik
		Singkapan Batuan	
		Lava dan Lahar	
		Gosong Pasir sungai	
		Liang Terbuka	
4	Pemukiman dan daerah Terbangun	Kota	
		Kampung	
		Industri	
		Lapangan Terbang	
		Jaringan	
		Komunikasi	
		Tempat Rekreasi	

Sumber : Malingreau (1982)

1.5.5 Daerah Aliran Sungai (DAS)

Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah suatu wilayah daratan yang secara topografik dibatasi oleh punggung-punggung gunung yang menampung dan menyimpan air hujan untuk kemudian disalurkan ke laut melalui sungai utama. (Asdak, 1995). DAS mempunyai suatu keterkaitan antara faktor biotik, abiotik dan budaya serta interaksi yang saling berpengaruh dari DAS bagian hulu, tengah dan hilir. Faktor biotik merupakan makhluk hidup yang menempati ruang DAS, faktor abiotik merupakan permukaan lahan DAS tersebut sedangkan budaya adalah sifat dan perilaku masyarakat terhadap kawasan DAS.

Kawasan hulu DAS merupakan suatu daerah topografi tinggi kemiringan lebih besar dari 15%, alur sungai rapat dan merupakan daerah konservasi. Kemiringan yang terjal menyebabkan aliran langsung permukaan sangat tinggi akan tetapi apabila konservasi pada daerah hulu ini relatif baik.

Vegetasi dengan kerapatan tinggi dan sistem drainase yang tertata serta kondisi tanah yang stabil maka aliran langsung permukaan tersebut akan tertahan dan sebagian besar meresap ke dalam tanah memberi cadangan air dalam tanah sangat tinggi.

Konservasi daerah hulu yang buruk baik dari segi pengelolaan vegetasi dan tanah, maka air hujan yang jatuh sebagian besar akan menjadi aliran langsung permukaan dan masuk pada sistem sungai. Aliran langsung dapat menyebabkan longsor pada wilayah hulu dan menjadikan banjir di kawasan tengah dan hilir DAS. Wilayah hulu DAS merupakan daerah yang penting karena berfungsi sebagai perlindungan terhadap seluruh DAS karena konservasi yang dilakukan pada hulu DAS akan berdampak pada seluruh DAS.

1.5.6 Citra Satelit ALOS

ALOS (*Advanced Land Observing Satellite*) merupakan satelit generasi lanjutan dari *JERS-1* dan ADEOS keluaran Jepang. ALOS diluncurkan pada tahun 2006 dari Pusat Ruang Angkasa Tanegashima, Jepang. Satelit ALOS ini dilengkapi dengan teknologi yang lebih maju dibandingkan dengan satelit sebelumnya. Satelit ALOS mampu mengerjakan data dalam kapasitas yang sangat besar dengan kecepatan tinggi. ALOS juga dilengkapi dengan kapasitas untuk menentukan posisi satelit dan ketinggian yang lebih tepat.

ALOS dilengkapi dengan tiga instrumen/sensor penginderaan jauh, ketiga instrumen ini dirancang untuk memenuhi kapasitas satelit yang telah disebutkan sebelumnya. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah Instrumen *AVNIR-2* yang dilengkapi dengan saluran multispektral untuk pengamatan permukaan daratan dan wilayah pesisir dengan resolusi spasial lebih baik dari *AVNIR-ADEOS*. Sensor ini digunakan untuk tujuan pemetaan dan klasifikasi penutup/penggunaan lahan skala regional. Sensor ini juga memiliki kemampuan “*cross track pointing*” untuk pemantauan bencana alam.

1.5.7 Citra Satelit Digital Globe WorldView2

Citra *Digital Globe WorldView2* yang digunakan dalam penelitian ini adalah produk citra *pan-sharpened* yang telah dikoreksi secara *orthorectify geometrik*. Gabungan 4 band multispektral dengan 1 band pankromatik yang menghasilkan citra multispektral dengan resolusi spasial sangat tinggi yaitu 0,5 m. Pada tabel 1.2 ditampilkan jumlah band dan ketelitian citra *Digital globe WorldView2*.

WorldView2 adalah salah satu satelit penginderaan jauh yang diluncurkan oleh Amerika Serikat pada tanggal 8 Oktober 2009, menggunakan 8 band multispektral resolusi tinggi untuk komersil. Ketinggian operasi satelit 770 km yang mempunyai resolusi temporal 1,1 hari yang mampu meliputi 785.000 km² dalam sehari. *WorldView2* menyediakan resolusi spasial 46 cm Pankromatik dan 1,85 m pada band multispektral. *WorldView2* memberikan kecepatan, akurasi, yang lebih tinggi dari citra *WorldView1* maupun citra *Quickbird*. Citra *WorldView2* dapat dimanfaatkan untuk analisis tata ruang, analisis vegetasi, geologi, bathymetri, analisis penggunaan lahan maupun penutup lahan dengan sangat baik. Jumlah band dan spesifikasi dari sensor *WorldView2* dapat dilihat pada Tabel 1.2 dan 2.3 berikut;

Tabel 1.2 Jumlah Band dan Ketelitian Citra *WorldView-2*

Band	Panjang Gelombang	Spatial Resolution
Panchromatic	0,45 – 0,80 μm (pan)	0,46 m
Band 1	0,40 – 0,45 μm (coastal)	1,85 m pada nadir
Band 2	0,45 – 0,51 μm (blue)	1,85 m pada nadir
Band 3	0,51 – 0,58 μm (green)	1,85 m pada nadir
Band 4	0,58 – 0,62 μm (yellow)	1,85 m pada nadir
Band 5	0,63 – 0,69 μm (red)	1,85 m pada nadir
Band 6	0,70 – 0,74 μm (red edge)	1,85 m pada nadir
Band 7	0,77 – 0,89 μm (near-infrared1)	1,85 m pada nadir
Band 8	0,86 – 1,04 μm (near-infrared2)	1,85 m pada nadir

Sumber: Digital Globe Constellation (2009)

Tabel 1.3 Spesifikasi Sensor *WorldView-2*

Diluncurkan pada	8 oktober 2009 Vandenberg Air Force Base, California, USA
Lama Operasional	> 7,25 tahun
Orbit	98,1 degree, sun synchronous
Kecepatan Orbit	20 kilometers per second
Banyaknya revolusi bumi	14,7 setiap 24 jam
Waktu 1 kali orbit	100 minutes
Ketinggian Satelit	770 kilometer
Resolusi Nadir: 20° Off-Nadir	0,46 m panchromatic GSD at nadir* 1,85 m multispektral GSD at nadir* 0,52 m panchromatic GSD at 20° off-nadir 2,07 m multispektral GSD at 20° off-nadir
Lebar Citra 30° off nadir angle	Mono: 138 x 112 km (8 strips) Stereo: 63 x 112 km (4 pairs)
Waktu rekam di equator	Nominally 10:30 a.m. solar time
Resolusi temporal	± 1,1 hari pada 40° latitude 3,7 days at 20° off-nadir or less (0,52 meter GSD)
Resolusi radiometrik	11-bits per pixel
Band citra	<i>Panchromatic, coastal, blue, green, yellow, red, red edge, near IR1, near IR2</i>

Sumber: Digital Globe Constellation (2009)

1.5.8 Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah suatu sistem berbasis komputer yang memberikan empat kemampuan untuk menangani data bereferensi geografis, yaitu : input data, pengolahan data, manipulasi dan analisis keluaran (Aronoff, 1989). SIG adalah suatu sistem yang dirancang untuk mengerjakan atau menganalisis data spasial yang terdiri atas sub sistem masukan data, penyimpanan data, pengolahan data serta keluarannya (Star & Estes, 1990). SIG merupakan alat yang bermanfaat untuk menangani data spasial yang tersimpan dalam format digital dan jumlah data yang besar dapat disimpan dan diambil secara cepat.

SIG merupakan alat yang bermanfaat untuk menangani data spasial yang mana di dalam SIG, data tersimpan dalam format digital. Jumlah data yang besar dapat disimpan dan diambil kembali secara cepat dengan biaya yang rendah dengan memanfaatkan sistem informasi berbasis kerja komputer. Keunggulan SIG yang lainnya adalah kemampuan manipulasi dan analisis data spasial dengan mengkaitkan data dan informasi atribut untuk menyatukan tipe data yang berbeda dalam suatu analisis tunggal.

Menurut Aronoff (1989), SIG terdiri dari beberapa komponen yang dapat digunakan untuk menangani data spasial, yaitu komponen masukan data, pengolahan data, manipulasi dan analisis data serta keluaran data. Uraian selanjutnya mengenai komponen-komponen SIG mengacu berikut ini;

1. Komponen Masukan Data

Komponen masukan data merupakan sumber data yang dapat digunakan dalam SIG. Sumber data ini antara lain berupa peta-peta, foto udara, citra satelit, data lapangan maupun tabel-tabel atribut yang berkaitan. Komponen ini harus dapat menjamin konsistensi kualitas data dalam proses pemasukan dan penerimaan data agar hasilnya benar dan dapat dimanfaatkan.

2. Komponen Pengolahan Data

Komponen pengolahan data SIG meliputi fungsi-fungsi yang dibutuhkan untuk menyimpan atau menimbun dan memanggil kembali data dari arsip data dasar. Efisiensi fungsi ini harus diutamakan sehingga perlu dipilih sesuai dengan struktur data yang digunakan.

3. Komponen Manipulasi dan Analisis Data

Fungsi-fungsi manipulasi dan analisis data membedakan informasi yang dapat dihasilkan oleh SIG. Komponen ini dapat digunakan untuk mengubah format data dan memperoleh parameter.

4. Komponen Keluaran Data

Keluaran data dapat digunakan sebagai dasar identifikasi informasi yang diperlukan dalam pengambilan keputusan dan/ atau perencanaan.

1.5.9 Software ArcGIS

ArcGIS 10 merupakan keluaran produk terbaru dari ESRI untuk memenuhi kebutuhan software yang berbasis *Graphic User Interface* maupun *Script* dalam bidang SIG dan pemetaan. ArcGIS dapat dikembangkan oleh seluruh penggunanya dengan meminta izin resmi dari perusahaan ESRI.

Komputer bekerja atas dasar instruksi. Sekumpulan instruksi diberikan untuk mengendalikan perangkat keras computer. Instruksi ini dikenal sebagai program komputer atau perangkat lunak (*software*). Perangkat lunak biasanya dikelompokkan menjadi program aplikasi (*Application Program*) dan program sistem (*System Program*).

Program sistem atau disebut juga *Operating System* adalah program yang digunakan untuk mengontrol sumberdaya komputer, seperti CPU dan piranti masukan/keluaran. Kedudukan program ini adalah sebagai perantara antara program aplikasi dengan perangkat keras komputer. Program aplikasi adalah program yang dibuat untuk melakukan suatu tugas khusus.

1.6 Telaah Penelitian Sebelumnya

Penelitian sebelumnya dilaksanakan oleh Sri Sugiyati (2001) menghasilkan 2 kawasan yaitu kawasan lindung dan kawasan budidaya di daerah Kab Purworejo dengan menggunakan metode skoring dan pengharkatan, penelitian ini menggunakan data citra landsat TM. Penelitian lainnya dilakukan oleh Saminingsih (2002) menghasilkan Peta keselarasan Penggunaan lahan terhadap arahan fungsi kawasan lahan, penelitian ini juga memanfaatkan data citra landsat TM.

Penelitian terakhir dilakukan oleh Bayu Yanuargi (2004) menghasilkan Peta Evaluasi Penggunaan Lahan dan Peta Rekomendasi Arahan Fungsi Lahan, dengan menggunakan metode overlay dan skoring. Penelitian oleh Bayu Yanuargi (2004) dilaksanakan di daerah Kab Nganjuk. Hasil penelitian selengkapnya dapat dilihat pada tabel 1.4 berikut;

Tabel 1.4 Penelitian Sebelumnya

Nama Peneliti	Judul	Tujuan	Metode	Hasil
Sri Sugiyati, 2001	Pemanfaatan Citra Digital Landsat Thematic Mapper dan Sistem Informasi Geografis Untuk Penentuan Arah Fungsi Kawasan di Kabupaten Purworejo	Memanfaatkan citra landsat TM untuk ekstraksi data parameter fisik medan sebagai dasar untuk penentuan arahan fungsi kawasan lahan di Kab. Purworejo Memanfaatkan SIG untuk mengelola, menyimpan, memanipulasi, serta menayangkan data untuk penanganan data-data Penginderaan jauh untuk penentuan arahan zonasi fungsi kawasan di Kab. Purworejo	Menggunakan metode skoring dan pengharkatan pada parameter peta kawasan hutan lindung, peta rawan bencana, peta sempadan pantai, dan sempadan sungai	Peta kawasan Lindung Peta Kawasan Budidaya
Saminingsih, 2002	Pemanfaatan citra Landsat TM dan Sistem Informasi Geografis Untuk Menentukan Arah Fungsi Kawasan	Memanfaatkan data citra Landsat TM untuk ekstraksi data parameter fisik medan dan memanfaatkan SIG untuk mengolah, menyimpan, menganalisis, memanipulasi serta menayangkan data sebagai dasar untuk penentuan arahan fungsi kawasan	Integrasi teknik PJ dan SIG dengan analisis kuantitatif berjenjang dengan menggunakan teknik overlay	Peta keselarasan Penggunaan lahan terhadap arahan fungsi kawasan lahan

Nama Peneliti	Judul	Tujuan	Metode	Hasil
Bayu Yanuargi, 2004	Aplikasi Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis Untuk Penentuan Arah Fungsi Lahan Dalam Rangka Tata Ruang Wilayah Kabupaten Nganjuk	Mengetahui kemampuan citra Landsat 7 ETM ⁺ dalam menyadap parameter dan karakteristik lahan yang digunakan untuk penentuan arahan fungsi kawasan Menentukan arahan fungsi kawasan lahan dalam rangka rencana penataan ruang dengan menggunakan SIG Melakukan evaluasi dan rekomendasi terhadap arahan fungsi lahan dan RTRW yang ada	Metode Penginderaan Jauh untuk survey data Sistem Informasi Geografis untuk memanipulasi dengan menggunakan skoring dan matching	Peta Evaluasi Penggunaan Lahan Peta Rekomendasi Arahan Fungsi Lahan
Mousafi Juniasandi R, 2012	Pemodelan Arahan Fungsi Kawasan Lahan Untuk Evaluasi Penggunaan Lahan Eksisting Menggunakan Data Penginderaan jauh di Sub Daerah Aliran Sungai Opak Hulu	Membuat pemodelan arahan fungsi kawasan lahan di sub DAS Opak Hulu Membuat peta penggunaan lahan di sub DAS Opak Hulu Menganalisis dan mengevaluasi kesesuaian penggunaan lahan eksisting terhadap pemodelan arahan fungsi kawasan lahan di sub DAS Opak Hulu.	Menggunakan analisis kuantitatif berjenjang dengan teknik overlay parameter Arahan Fungsi Kawasan Lahan	Peta Evaluasi Penggunaan Lahan terhadap Arahan Fungsi Kawasan Lahan

1.7 Kerangka Penelitian

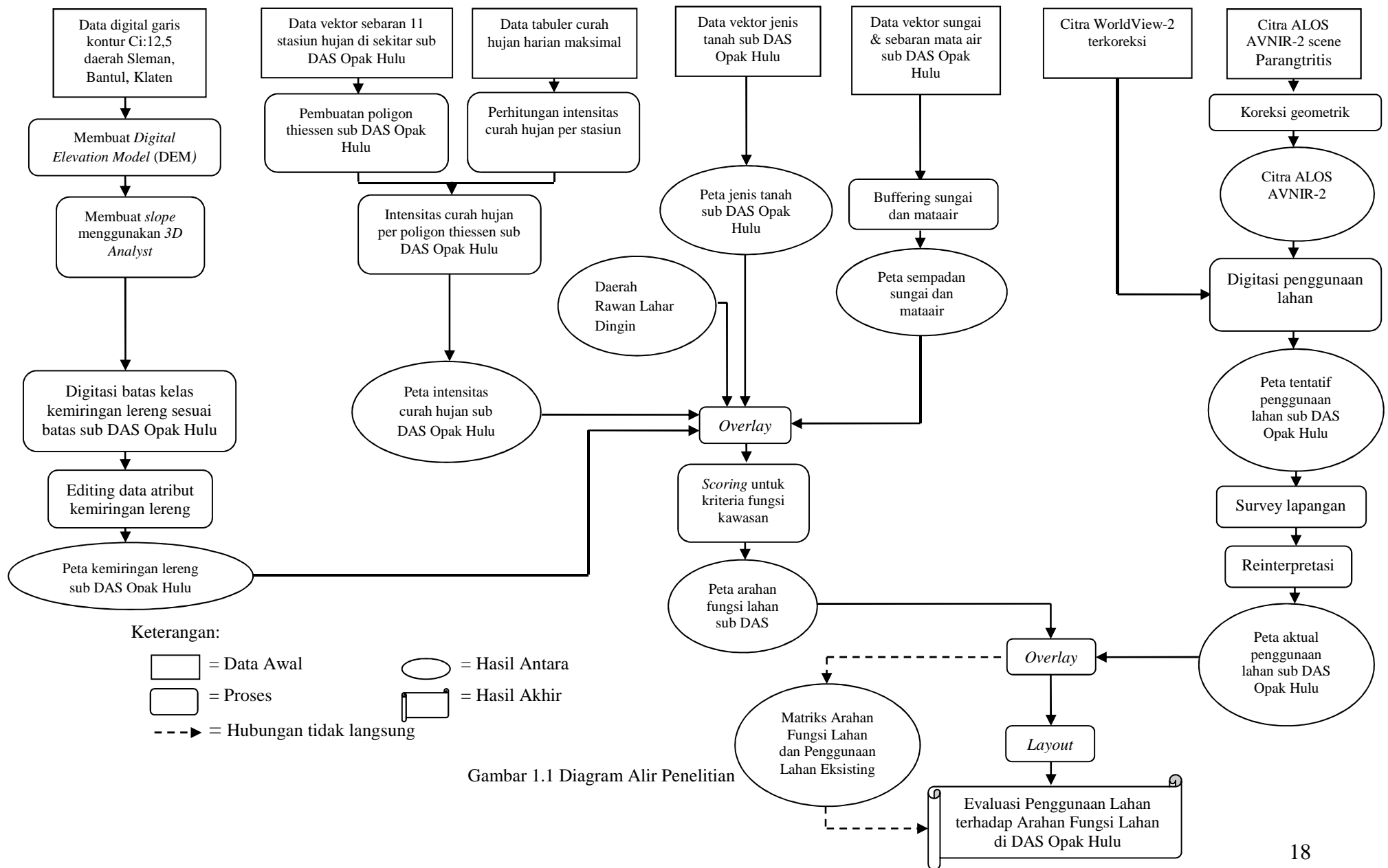
Arahan fungsi kawasan lahan merupakan kajian potensi lahan yang digunakan untuk suatu kegiatan dalam suatu kawasan tertentu berdasarkan fungsi utamanya. Zonasi fungsi kawasan lahan ditetapkan berdasarkan hasil skoring dari variabel curah hujan, kemiringan lereng dan jenis tanah dengan menggunakan strategi tumpang susun atau overlay.

Penelitian mengenai “Pemodelan Arahan Fungsi Kawasan Lahan untuk Evaluasi Penggunaan Lahan Eksisting Menggunakan Data Penginderaan Jauh di sub Daerah Aliran Sungai Opak Hulu” ini untuk melihat apakah penggunaan lahan eksisting telah sesuai dengan arahan fungsi kawasan yang akan dilakukan.

Zonasi arahan fungsi kawasan lahan membutuhkan beberapa parameter fisik lahan yaitu kemiringan lereng, jenis tanah, intensitas curah hujan dan kriteria khusus (sempadan sungai dan mata air dan daerah rawan bencana lahar dingin). Parameter ini diberi skor kemudian ditumpangsusunkan dengan teknik overlay dan dihitung berdasarkan skor yang telah ditetapkan, untuk menghasilkan peta arahan fungsi kawasan lahan sub DAS opak hulu. Peta penggunaan lahan dioverlay dengan peta arahan fungsi untuk menghasilkan peta evaluasi penggunaan lahan terhadap arahan fungsi kawasan lahan dengan menghasilkan kriteria daerah sesuai, belum sesuai, dan tidak sesuai.

Daerah Aliran Sungai bagian hulu merupakan daerah yang dimanfaatkan untuk daerah tangkapan hujan dan mempunyai fungsi perlindungan dari keseluruhan DAS. Daerah tengah merupakan daerah peralihan dari hulu ke hilir dan biasanya mempunyai fungsi kawasan budidaya. Daerah hilir merupakan output dari sistem DAS, menjadi cerminan dari proses atau fenomena yang terjadi di hulu dan di tengah DAS.

Proses yang menjadi bagian penting di dalam penelitian ini digambarkan di dalam diagram alir penelitian. Diagram alir penelitian digambarkan pada gambar 1.4 berikut;



1.8 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode pendekatan kuantitatif berjenjang, yaitu menggunakan harkat yang sudah ditetapkan. Pengharkatan berjenjang ini, tiap unsur pada tiap parameter diberi harkat (skor) yang berjenjang, sesuai dengan besarnya kontribusi tiap unsur terhadap model yang dikembangkan.

Teknik yang digunakan dalam penelitian ini adalah mengintegrasikan hasil pengolahan data penginderaan jauh dengan analisis sistem informasi geografis menggunakan teknik overlay atau tumpang susun beberapa parameter yaitu intensitas curah hujan, kemiringan lereng, jenis tanah, sempadan sungai dan kawasan rawan bencana. Data penginderaan jauh yang digunakan dalam penelitian ini adalah citra ALOS AVNIR-2 dan citra *WorldView2*. Citra tersebut menghasilkan informasi berupa penggunaan lahan eksisting yang nantinya akan digunakan sebagai bahan utama evaluasi dalam penelitian ini. Sistem informasi geografis digunakan untuk melakukan analisis data setiap parameter sehingga dihasilkan peta fungsi kawasan lahan dan peta evaluasi kesesuaian penggunaan lahan.

Penelitian ini dibagi menjadi beberapa tahap, diantaranya yaitu tahap persiapan, tahap pengumpulan data, tahap pengolahan data dan tahap akhir . Penjelasan tentang alat dan bahan yang dibutuhkan dalam penelitian ini dijelaskan pada poin 1.8.1 berikut;

1.8.1 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah berikut:

a. Alat

1. Seperangkat komputer untuk pembuatan laporan dan pembuatan peta, dengan spesifikasi:
 - Intel^(R) Core^(TM) i3-2310M CPU @2.10GHz (4 CPUs), ~2.1GHz
 - RAM 4096 MB

- Video Graphic Adapter (VGA) dengan memory 1460 MB.
- 2. Software pengolah data:
 - ArcGIS 10 untuk pengolahan, inputting data, dan melakukan layout peta.
- 3. Software pendukung:
 - Microsoft Office Word untuk membuat laporan.
 - Printer Canon MP198.
- 4. GPS untuk survei lapangan.
- 5. Kamera untuk pengambilan gambar lokasi penentuan titik sampel.

b. Bahan

1. Peta jenis tanah di Sub DAS opak hulu skala 1 : 135.000 sebagai parameter arahan fungsi kawasan lahan.
2. Peta poligon thiessen di Sub DAS opak hulu skala 1 : 135.000 sebagai parameter arahan fungsi kawasan lahan.
3. Peta kemiringan lereng di Sub DAS opak hulu skala 1 : 135.000 sebagai parameter arahan fungsi kawasan lahan.
4. Peta sempadan sungai dan mata air di Sub DAS opak hulu skala 1 : 135.000 sebagai parameter arahan fungsi kawasan lahan.
5. Peta kawasan rawan bencana di Sub DAS opak hulu skala 1 : 135.000 sebagai parameter arahan fungsi kawasan lahan.
6. Peta penggunaan lahan di Sub DAS opak hulu skala 1 : 135.000

1.8.2 Tahap Peneltian

Merupakan tahap awal yang dilakukan sebelum melakukan penelitian, tahap ini meliputi:

- a. penentuan tema dan daerah kajian yang sesuai untuk penelitian yang diambil.
- b. studi pustaka, dilakukan dengan mencari bahan kajian, penelitian dan literatur yang berhubungan dengan tema

penelitian. Studi pustaka dilakukan untuk lebih mengetahui cara dan metode yang digunakan, batasan kajian, rujukan dan permasalahan tentang tema yang diangkat.

- c. mempersiapkan dan mengajukan kebutuhan data apa saja yang dibutuhkan dalam penelitian.

1.8.3 Tahap Pengumpulan Data

Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah data berikut:

- Data digital stasiun hujan di Sub DAS opak hulu
- Data curah hujan harian maksimum
- Data digital sungai di Sub DAS opak hulu
- Data batas DAS di Sub DAS opak hulu
- Data digital kontur di Sub DAS opak hulu
- Data digital jenis tanah di Sub DAS opak hulu
- Data kawasan rawan bencana Merapi Th. 2010
- Data sumber mata air di Sub DAS opak hulu
- Data Survey lapangan untuk validasi penggunaan lahan

1.8.4 Tahap Pengolahan dan Analisis Data

Tahap ini merupakan pemrosesan hasil dari pengumpulan data secara digital dengan menggunakan perangkat lunak SIG.

1. Pemrosesan Awal

- a. Koreksi Citra, dilakukan koreksi ulang pada citra ALOS *AVNIR*-2. Ketika citra tersebut ditampilkan dengan data digital *shapefile* jalan, ada beberapa daerah yang tidak tepat bertampalan, maka dilakukan koreksi ulang menggunakan ArcGIS 10.
- b. Interpretasi citra, pada proses ini citra ALOS *AVNIR*-2 dan *WorldView*-2 yang digunakan telah terkoreksi geometrik. Sehingga dari citra langsung dilakukan interpretasi visual/digitasi penggunaan lahan sub DAS Opak Hulu. Hasil interpretasi citra

tersebut berupa informasi agihan penggunaan lahan yang ada pada daerah penelitian.

- c. Pengolahan data garis kontur dengan interval kontur (*Contour Interval/Ci*) 12,5 meter menggunakan software ArcGIS menjadi data elevasi digital (DEM).

2. Penyusunan Model untuk Menentukan Fungsi Kawasan Lahan

Berdasarkan parameter yang telah disebutkan di atas dibuat pemodelan untuk arahan fungsi kawasan lahan sebagai berikut;

a. Faktor Kemiringan Lereng

Lereng mempunyai pengaruh dalam fungsi kawasan karena umumnya bagian lereng yang curam merupakan daerah yang rawan longsor dan erosi, sehingga harus dijaga fungsi lahannya sebagai kawasan lindung. Kemiringan lereng daerah kajian penelitian dibuat dengan data digital garis kontur ($Ci: 12,5$) untuk selanjutnya dibuat model elevasi digital (DEM) dan *slope*. Pembuatan *slope* secara digital ini menghasilkan data kelas yang banyak, sehingga dilakukan reklasifikasi menjadi lima kelas. Reklasifikasi dilakukan dengan mengikuti klasifikasi kemiringan lereng yang telah ditentukan pada tabel 1.5 berikut;

Tabel 1.5 Kelas Kemiringan Lereng

Kelas	Kemiringan Lereng (%)	Keterangan	Skor
1	0-8	Datar	20
2	8-15	Landai	40
3	15-25	Agak Curam	60
4	25-45	Curam	80
5	>45	Sangat Curam	100

Sumber: Departemen Kimpraswil (2007)

b. Faktor Jenis Tanah

Jenis tanah dalam pemodelan fungsi kawasan lahan ini berkaitan dengan sifat tanah terhadap erosi. Setiap jenis tanah mempunyai kepekaan terhadap erosi yang berbeda-beda.

Misalnya jenis tanah dengan tekstur pasir lebih mudah tererosi dibandingkan dengan tanah bertekstur lempung. Tabel 1.6 menjelaskan klasifikasi untuk pemberian skor jenis tanah.

Tabel 1.6 Kelas Jenis Tanah

Kelas	Jenis Tanah	Keterangan	Bobot
1	Aluvial, tanah glei, planosol, hidromorf kelabu, laterik tanah	Tidak peka	15
2	Latosol	Agak peka	30
3	Brown forest soil, non calcic brown, mediteran	Peka	45
4	Andosol, laterit, grumusol podsol, podsolic	Kurang peka	60
5	Regosol, litosol, organosol, renzina	Sangat peka	75

Sumber: Departemen Kimpraswil (2007)

c. Faktor Intensitas Curah Hujan

Sama halnya dengan jenis tanah, intensitas curah hujan dalam penentuan fungsi kawasan lahan berkaitan dengan erosi. Tetesan hujan yang turun, turut membawa partikel tanah ke daerah yang lebih rendah. Terutama pada daerah dengan kemiringan lereng yang curam, curah hujan di daerah yang tinggi relatif lebih tinggi dan berpeluang untuk lebih banyak membawa partikel-partikel tanah.

Peta intensitas curah hujan didapatkan dengan membuat poligon thiessen secara digital menggunakan *software* ArcGIS dari 11 stasiun hujan yang diambil. Luas tiap poligon dihitung dengan menggunakan fasilitas *calculate geometry* pada pengolahan atribut.

Perhitungan untuk memperoleh nilai intensitas curah hujan setiap stasiun adalah dengan cara mencari rata-rata nilai curah hujan maksimal satu stasiun selama sepuluh tahun, kemudian dibagi dengan luas poligon thiessen poligon tersebut. Dapat dirumuskan sebagai berikut;

$$ICH_x = \frac{\left(\frac{ch_1 + ch_2 + ch_3 \dots}{n} \right)}{\text{luas thiessen } x}$$

Sumber : Asdak (1995)

Keterangan :

ICH = intensitas curah hujan harian stasiun x

ch₁, ch₂, ch₃, dst = nilai curah hujan maksimal per tahun

n = banyaknya tahun

luas thiessen = luas poligon thiessen stasiun x

Nilai akhir dari perhitungan di atas merupakan nilai intensitas curah hujan (ICH) harian stasiun. Selanjutnya apabila seluruh stasiun telah memiliki nilai ICH, diberikan skor sesuai dengan klasifikasi yang ada.

Tabel 1.7 menjelaskan tentang klasifikasi pemberian skor untuk parameter intensitas curah hujan.

Tabel 1.7 Kelas Intensitas Curah Hujan

Kelas	Curah Hujan (mm/hari)	Keterangan	Bobot
1	<13,60	Sangat rendah	10
2	13,61 – 20,70	Rendah	20
3	20,71 – 27,70	Sedang	30
4	27,71 – 34,80	Tinggi	40
5	>34,80	Sangat tinggi	50

Sumber: Departemen Kimpraswil (2007)

d. Faktor Sempadan untuk Sungai (Kriteria Khusus)

Sempadan sungai merupakan kawasan di kiri kanan sungai yang berpengaruh pada kelestarian fungsi sungai. Menurut Keputusan Presiden nomor 32 tahun 1990, perlindungan terhadap sempadan sungai dilakukan untuk melindungi sungai dari kegiatan manusia yang dapat mengganggu dan merusak kualitas air sungai, kondisi fisik pinggir dan dasar sungai serta mengamankan aliran sungai. Kriteria sempadan sungai adalah:

- sekurang-kurangnya 100 meter di kiri kanan sungai besar dan 50 meter di kiri kanan anak sungai yang berada di luar pemukiman, dan
- untuk sungai di kawasan permukiman berupa sempadan sungai yang diperkirakan cukup untuk dibangun jalan inspeksi antara 10 – 15 meter.

Sempadan sungai yang diberikan pada kajian ini adalah 100 m untuk sungai besar dan 50 m untuk sungai kecil. Berdasarkan kriteria tersebut, untuk sempadan sungai mempunyai nilai skor 175, karena kawasan sempadan sungai merupakan kawasan lindung yang melindungi ekosistem sungai.

e. Faktor Sempadan untuk Mata Air (Kriteria Khusus)

Berdasarkan Kepres No.32 tahun 1990, kawasan sekitar mata air adalah kawasan di sekeliling mata air yang mempunyai manfaat penting untuk mempertahankan kelestarian fungsi mata air. Perlindungan terhadap kawasan sekitar mata air dilakukan untuk melindungi mata air dari kegiatan budidaya yang dapat merusak kualitas air dan kondisi fisik kawasan sekitarnya. Kriteria kawasan sekitar mata air adalah sekurang-kurangnya dengan jari-jari 200 m di sekitar mata air, karena fungsinya sebagai kawasan sumber air. Kriteria sempadan mata air memiliki skor 175.

f. Faktor Rawan Bencana Lahar Dingin dan Awan Panas (Kriteria Khusus)

Wilayah rawan bencana lahar dingin seharusnya tidak digunakan untuk tempat bermukim. Ancaman lahar dingin dapat membahayakan nyawa penduduk yang tinggal disekitarnya, juga dapat menimbulkan kerugian materiil yang besar. Kawasan rawan

bencana termasuk kedalam kawasan lindung, sehingga skor untuk kawasan ini adalah 175.

Metode pendekatan yang digunakan adalah teknik pendekatan secara kuantitatif berjenjang. Harkat dan skor diberikan pada setiap parameter arahan fungsi kawasan lahan, selanjutnya dihitung jumlah skor totalnya. Formula yang digunakan dalam penentuan skor total tersebut adalah:

$$\text{AFL} = \text{L} + \text{T} + \text{ICH} + \text{Kriteria Khusus}$$

Keterangan:

AFL = Skor total arahan fungsi lahan

L = Skor kemiringan lereng

T = Skor jenis tanah

ICH = Skor intensitas curah hujan

Kriteria Khusus = Skor sempadan sungai dan mata air dan rawan bencana (lahar dingin, awan panas)

Skor seluruh parameter dijumlahkan, kemudian dilakukan klasifikasi penentuan fungsi kawasannya. Klasifikasi fungsi kawasan lahan disajikan dalam tabel 1.8 berikut.

Tabel 1.8 Skor Fungsi Kawasan Lahan

Kelas	Fungsi Kawasan	Skor Total	Lereng
I	Kawasan Lindung	≥ 175	-
II	Kawasan Penyangga	$\geq 125 - < 175$	-
III	Kawasan Budidaya Tanaman Tahunan	< 125	$> 8\%$
IV	Kawasan Budidaya Tanaman Semusim	< 125	$\leq 8\%$

Sumber: Pedoman Penyusunan Pola RLKT (2007)

Kriteria masing-masing arahan fungsi kawasan sebagai berikut,

a. Kawasan Fungsi Lindung

Suatu satuan lahan ditetapkan sebagai kawasan fungsi lindung, apabila besar skor fungsi kawasan lahannya ≥ 175 , atau memenuhi beberapa syarat berikut:

- mempunyai lereng lebih dari 45%,
- jenis tanah sangat peka terhadap erosi,
- merupakan jalur pengaman aliran sungai yaitu sekurang-kurangnya 100 meter di kanan-kiri sungai,
- merupakan pelindung mata air, radius 200 meter di sekeliling mata air,
- mempunyai ketinggian (elevasi) 2000 mdpal atau lebih,
- sempadan pantai < 200 meter dari garis pantai, dan
- kepentingan khusus sebagai kawasan lindung (flora, fauna, cagar budaya).

b. Kawasan Fungsi Penyangga

Suatu satuan lahan ditetapkan sebagai kawasan fungsi penyangga apabila besarnya nilai skor fungsinya lahannya sebesar 125-174 dan atau memenuhi kriteria umum sebagai berikut:

- keadaan fisik lahan memungkinkan untuk dilakukan budidaya secara ekonomis,
- lokasinya secara ekonomis mudah dikembangkan sebagai kawasan penyangga, dan
- tidak merugikan segi-segi ekologi atau lingkungan hidup apabila dikembangkan sebagai kawasan penyangga.

c. Kawasan Fungsi Budidaya Tanaman Tahunan

Suatu satuan lahan ditetapkan sebagai kawasan dengan fungsi budidaya tanaman tahunan apabila besarnya nilai skor fungsi kawasan lahannya ≤ 125 serta mempunyai tingkat kemiringan

lahan $>8\%$ dan memenuhi kriteria umum seperti pada kawasan fungsi penyangga.

d. Kawasan Fungsi Budidaya Tanaman Semusim dan Permukiman

Suatu satuan lahan ditetapkan sebagai kawasan dengan fungsi budidaya tanaman tahunan apabila besarnya nilai skor fungsi kawasan lahannya ≤ 125 serta mempunyai tingkat kemiringan lahan $\leq 8\%$ dan memenuhi kriteria umum seperti pada kawasan fungsi penyangga.

3. Penyusunan Model untuk Evaluasi Penggunaan Lahan Eksisting terhadap Fungsi Kawasan Lahan

Pemodelan evaluasi ini dilakukan dengan meng-*overlay*-kan peta penggunaan lahan eksisting dengan peta fungsi kawasan lahan yang telah dibuat. Bentuk perbandingan matriks antara penggunaan lahan eksisting dan fungsi kawasan lahan seperti pada tabel 1.9 berikut.

Tabel 1.9 Matriks Evaluasi Penggunaan Lahan dan Fungsi Kawasan

No.	Penggunaan Lahan Eksisting	KL	KP	KBTT	KBTSP
1	Hutan	S	S	BS	BS
2	Industri	TS	TS	TS	S
3	Kebun Campuran	TS	BS	S	S
4	Lahan Kosong	TS	TS	BS	S
5	Lapangan Golf	TS	TS	TS	S
6	Pasir Berbatu	BS	BS	BS	S
7	Permukiman	TS	TS	TS	S
8	Rumput	TS	BS	BS	S
9	Sawah	TS	TS	BS	S
10	Semak	BS	BS	BS	S
11	Tegalan	TS	TS	BS	S

Sumber: Pengamatan empiris di lapangan (2012)

Keterangan:	KL	: Kawasan Lindung
	KP	: Kawasan Penyangga
	KBTT	: Kawasan Budidaya Tanaman Tahunan
	KBTSP	: Kawasan Budidaya Tanaman Semusim dan Permukiman
	S	: Sesuai
	BS	: Belum Sesuai
	TS	: Tidak Sesuai

Pengisian didasarkan pada kecocokan suatu bentuk penggunaan lahan terhadap empat fungsi kawasan yang ada. Sesuai apabila penggunaan lahan yang ada, tidak merusak fungsi kawasan dan memang diperuntukkan untuk penggunaan lahan tersebut. Tidak sesuai apabila penggunaan lahan yang ada, dapat merusak lahan itu sendiri dan fungsi kawasan dibawahnya.

Hasil matriks dan peta evaluasi penggunaan lahan yang telah dibuat, selanjutnya dilakukan perhitungan luasan masing-masing tingkat kesesuaian. Berapa luasan penggunaan lahan yang telah sesuai dengan fungsi kawasan, dan berapa luasan penggunaan lahan yang belum sesuai.

4. Survey Lapangan

Survey lapangan dilakukan untuk mengetahui keakuratan hasil interpretasi penggunaan lahan citra satelit. Metode survey lapangan digunakan metode *purposive sampling*.

1.8.5 Tahap Akhir

Tahap ini merupakan tahap akhir dari penelitian, yaitu reinterpretasi, uji ketelitian interpretasi dan layout peta.

1. Reinterpretasi, merupakan proses untuk memadukan hasil interpretasi citra dengan dengan hasil survey lapangan.

Reinterpretasi dilakukan agar diperoleh hasil yang lebih akurat dan sesuai dengan keadaan di lapangan. Reinterpretasi dilakukan terhadap peta tentatif penggunaan lahan hasil interpretasi citra satelit.

2. Uji ketelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah salah satu dari metode Short (1982), yakni *confusion matrix correlation*. Metode ini mencakup dua uji ketelitian, yakni uji ketelitian hasil interpretasi dan uji ketelitian pemetaan. Berikut contoh tabel 1.10 matriks uji ketelitian interpretasi:

Tabel 1.10 Matriks Uji Ketelitian Interpretasi

Cek lapangan	Identifikasi / Interpretasi							Total Kemungkinan	Ketelitian Interpretasi
	Pemukiman	Peternakan	Perdagangan dan Jasa	Pendidikan	Perkantoran	Tempat Ibadah	Rumah makan		
Pemukiman	10	0	0	0	0	0	0	10	89.9
Peternakan	2	8	0	0	0	0	0	10	
Perdagangan dan Jasa	0	0	8	0	0	0	0	8	
Pendidikan	0	0	0	9	1	0	0	10	
Perkantoran	0	2	0	0	9	0	0	11	
Tempat Ibadah	0	0	0	0	0	6	0	6	
Rumah makan	0	2	0	0	0	0	12	14	
Total	12	12	8	9	10	6	12	69	

Sumber : Short (1982)

$$\begin{aligned}
 \% \text{ Ketelitian Interpretasi Keseluruhan} &= \frac{\text{Jumlah Sampel Benar}}{\text{Jumlah Sampel}} \times 100\% \\
 &= \frac{62}{69} \times 100\% = 89,9\%
 \end{aligned}$$

3. Layout peta, dilakukan pada seluruh peta parameter fisik lahan dan hasil akhir penelitian ini. Layout peta dibuat semenarik mungkin tanpa mengurangi informasi yang ada pada peta. Komposisi dan susunan layout harus lengkap dan seimbang sesuai dengan kaidah kartografis.

1.9 Batasan Istilah

Arahan Fungsi Kawasan Merupakan kajian potensi lahan yang digunakan untuk suatu kegiatan dalam suatu kawasan tertentu berdasarkan fungsi utamanya (Nugraha, dkk 2006).

DAS adalah suatu wilayah daratan yang secara topografik dibatasi oleh punggung-punggung gunung yang menampung dan menyimpan air hujan untuk kemudian disalurkan ke laut melalui 1 outlet. (Asdak, 1995).

Kawasan adalah bagian dari permukaan bumi yang mempunyai fungsi tertentu. Kawasan merupakan wilayah dengan fungsi utama lindung atau budidaya (UU Nomor 27 tahun 2007).

Kawasan Budidaya adalah wilayah yang ditetapkan dengan fungsi utama untuk dibudidayakan atas dasar kondisi dan potensi sumber daya alam, sumber daya manusia dan sumber daya buatan (UU Nomor 26 tahun 2007).

Kawasan Budidaya Tanaman Tahunan adalah kawasan budidaya yang diusahakan dengan tanaman tahunan seperti Hutan Produksi Tetap, Hutan Tanaman Industri, Hutan Rakyat, Perkebunan (tanaman keras), dan tanaman buah – buahan (Nugraha, dkk 2006).

Kawasan Budidaya Tanaman Semusim adalah kawasan yang mempunyai fungsi budidaya dan diusahakan dengan tanaman semusim terutama tanaman pangan atau untuk pemukiman. Untuk memelihara kelestarian kawasan fungsi budidaya tanaman semusim, pemilihan jenis komoditi harus mempertimbangkan kesesuaian fisik terhadap komoditi yang akan dikembangkan (Nugraha, dkk 2006).

Kawasan Lindung adalah kawasan yang ditetapkan dengan fungsi utama melindungi kelestarian lingkungan hidup yang mencakup sumberdaya alam dan sumberdaya buatan (UU Nomor 26 tahun 2007).

Kawasan Penyangga adalah suatu wilayah yang dapat berfungsi lindung dan berfungsi budidaya, letaknya diantara kawasan fungsi lindung dan kawasan fungsi budidaya seperti hutan produksi terbatas, perkebunan (tanaman keras), kebun campur dan lainnya yang sejenis (Nugraha, dkk 2006).